

BALOGH VIKTÓRIA

**MATEMATIKA TAGOZATOS ÁLTALÁNOS ISKOLAI 5.- 8. OSZTÁLYOK  
KÍSÉRLETI TANTERVÉRŐL ÉS A KÍSÉRLET TAPASZTALATAIRÓL**

Abstrakto: La unua parto de laboraĵo konigas la demandojn de orgazizoj kaj instruplanoj pri la matematikaj spescialigitaj klasoj, kiuj funkcias en kelkaj, eksperimentaj bazlernejoj. Tiun instruformon oni estigis por matematiko intereseantoj, por efika okupiĝo de kapablaj gelernantoj. En tiuj specialigitaj klasoj ni aplikas unua foje la kalkulmaŝinojn kaj personalkomputilojn difinite iliajn studmateriojn kaj la nombrojn de iliaj studhoroj en la instruplano.

La dua parto de laboraĵo prezentas la rezultojn de eksperimento laŭ la temorondoj kaj laŭ la klasoj.

I.

A tehetséges tanulók időbeni felfedezése és gondozása igen fontos feladatok az iskolai oktatásunknak. Ezt segítik a különböző szervezésű szakkörök, a fakultációk, -- de kedvezőbb lehetőséget biztosíthatnak a tagozatos osztályok, mert egyrészt beépülnek az iskola óratervébe, órarendjébe, másrészt tantervével és követelményrendszerével a legszervezettebb és legátfogóbb programot adja a tanulóknak 4 éven keresztül.

Heves megyében az 1981/82. tanévtől a Művelődési Minisztérium engedélyével (MM. 31 862/1981. ü. sz.) négy általános iskola kezdte meg kísérletként a matematika tagozatos kiegészítő tanterv tanítását.

A kiegészítő tantervet helyileg kezdeményeztük. A tehetséges tanulókkal való külön törődés gondolatát fogalmaztuk meg a kiegészítő tanterv célkitűzésében, osztályonkénti tananyagában, követelményrendszerében és a tanterv módszertani ajánlásaiban.

Egerben a 4. sz. gyakorló iskolában és a 7. sz. iskolában, Erdőtelken, továbbá Heves 2. sz. általános iskolájában -- általában saját iskolájukból "válogatott" 25-26 fős önálló tanulócsoporthokkal -- megszervezték a tagozatos 5. osztályokat. Kezdetben heti 2-2 órával, majd a ciklusonkénti tervezés időszakától ciklusonkénti 3 órával azaz évi 56 órával emelkedett tanulócsoporthként a tanulók matematika óráinak száma ezekben az osztályokban. Ez, négy év alatt 224 óratöbbletet jelent.

Főiskolánkat közelebből érinti a 4. sz. gyakorló iskolában létrehozott matematika tagozatos osztályok szervezési és tartalmi kérdése, ezért megemlítem a kísérlet szervezésének kezdeti gondjait: Első években a matematika tagozat a tanulók "második vonalából" alakult, mert az angol tagozatra már korábbi válogatás megtörténik a 3. osztályban. Így a "maradék" két tanulócsoporthból csak a matematika órákra váltak szét a tagozatos tantervvel és a "normál" tantervvel tanulók.

Örvendetes, hogy az elmúlt két tanévben már Eger város más iskoláiból is kérte kb. 10-12 szülő, hogy gyermekük az 5. osztálytól tagozatos osztályba nyerhessen felvételt. Ezzel a tagozatos osztály működésének, és létezésének felismerése fejeződött ki -- s kezdi betölteni hivatását, vagyis a tehetséges tanulóknak közös tanulócsoporthba való gyűjtését. A város iskoláiból átiratkozott tanulók valóban tehetségesek, jóképességűek, s ezzel emelték az osztályban folyó munka feltételeit és eredményeit. A megye többi kísérletező tagozatos osztállyal rendelkező iskolájában is megkezdődött a matematika tagozat iránti érdeklődés a szülők és tanulók körében. Így Heves körzeti iskola -- általános iskolai kollégiuma, mint jó lehetőséggel segíti a körzet tanulóinak felvételét, Erdőtelekre pedig autóbusszal járnak a tanulók a környező községekből.

A matematika tagozatos tantervnek nem célja és nem feladata a középiskolák tananyagának megtanítása. Az alaptanterv törzs- és kiegészítő anyagát mélyíti el, valamint azokat az "új" anyagrészeket veszi fel a tantervbe, amelyek ezt elősegítik, illetve biztosítják. A kísérleti iskolákban jó kapcsolat alakult ki a matematika munkaközössége és az alsótagozat munkaközössége között. Ennek eredményeképpen javult a tanulók szövegértelmező

képessége, önállósága, a matematika nyelve iránti fogékonysága, javult az írásbeli munka színvonala. Ezeket különböző módszerekkel, szervezett foglalkozásokkal is segítették (pl.: feladatmegoldó bajnokság, matematikai-klubok, felkészítő tanfolyamok, alsós-szakkörök stb.).

Az 1983/84. tanévtől a tanterv kiegészítő módosítása vált szükségessé.

Ennek okai: 1. a szabad szombatok, amelyek óraszámváltozást okoztak,  
2. a fakultáció,  
3. az általános iskolai matematika tantervek "korrekciója" és új oktatási segédanyagok (feladatrendszerek) megjelenése.

Az 1984/85. tanévben zártuk le az első négyéves kísérletet, amelynek tapasztalatai egyértelműen bizonyították, hogy a tagozatos tanterv jól szolgálja a tehetséges tanulók felkészítését, segítségét.

Minden kísérletező iskola nevelőjének egyöntetű véleménye, hogy a megadott órakeretben a tagozatos tantervi kiegészítő anyag teljesíthető és időt biztosít megfelelő gyakorlásra is.

A tagozatos tanterv és a követelményrendszere jól illeszkedik az alaptantervhez, a kiegészítő anyag beépítése nagyban segíti a tanulók elmélyültebb matematikai ismeretszerzését.

A tanterv módosítás nyomán több időt adtunk a következő témakörökre:

5. osztályban a tört fogalmának és a törtekkel végzett műveleteinek feldolgozására, az "adott tulajdonságú" pontok keresése témakörre, s ugyanakkor csökkentettük a nem tizesalapú számrendszerek tanítására szánt időt. 6. osztályban a racionális számokkal végzett műveletek és függvények feldolgozása, 7. osztályban a kombinatorika és valószínűség fogalom elmélyítésére. 8. osztályban a kiegészítő anyagban szereplő modern algebrai rész feldolgozása nagyon érdekesnek tűnt a tanulóknak, -- amely a függvények, a geometriai transzformációk stb. egységes vizsgálatát adja. Kolláth József, kísérletező tanár így ír erről évvégi jelentésében: "A matematika szemléletformálásban lényeges lépés a művelet fogalmának általánosítása, a struktúrákban való gondolkodás, a struktúrák tulajdonságainak vizsgálata. Felépítve az általános iskolai tagozatos tananyagot - méltó megkoronázását jelenti."

A zsebszámológépek használata a tagozatos tantervű osztályokban ma már elengedhetetlen. Ez nemcsak a "divat szerinti igény", hanem a gyakorlat is megköveteli. A tanulók 70-80 %-ának van saját zsebszámológépe. Nagyon fontos gyakorlati eredmény, ha ezek használatának módszerét, a gép "képességei" megismerésének eljárást, a gép helyes használatát -- az alkalmazható programokkal és algoritmusokkal -- jól ismerik meg a tanulók. A zsebszámológép alkalmazása segíti a tanulók számolási készségét, a műveletek előrebecslésével, a kerekített értékekkel való számolással, a feladatok egészére vonatkozó programok megtervezésével. Útmutatót állítottam össze a tanárok számára a zsebszámológépek felhasználására, hogy hogyan illesszék be az egyes témakörök feldolgozásába a zsebszámológépet. Megnövekedett a függvények, egyenletek, felszín és térfogatszámítás témakörökben a zsebszámológép alkalmazásával az órákon megoldott feladatok száma, így a matematikai összefüggéseket jobban felismerik és elsajátítják a tanulók.

A személyi számítógépek használatával más a helyzet. A tagozatos matematika tanterv az egyedüli rendszerbe foglalt, pontos óraszámot és tananyagot megjelölő tanterv, amely számítástechnikai anyagot is tartalmaz - tudatos, jó egymásraépültséggel. Osztályonkénti 10-10 óra a számítástechnikával kapcsolatos elméleti tananyag feldolgozására elegendő. A gyakorlatok megszervezésére azonban gépek kellettek. Megyénkben a négy kísérleti iskola ma már hat-nyolc személyi számítógéppel rendelkezik (a főiskolai gyakorló tizenegy-gyel) -- amelyet az illetékes művelődési osztályok, illetve a Tanárképző Főiskola vásárolt meg részükre.

A számítógépek oktatási eszközként való felhasználása bizonyos változást jelent a tanulásban és a tanításban. Az eszközrendszer lehetővé teszi a tanítási folyamat irányítását is. A folyamatok és jelenségek a számítógép segítségével dinamikusán és folyamatosan állíthatók elő, vagyis a demonstrációt szolgálja és ezzel segíti a fogalmak mélyebb megismerését. Alkalmas a gép arra is, hogy a tanulók számára gyakorló partnerként szolgáljon. Tanítási órákon jelentős plusz motivációt váltott ki a számítógép és az eredményesebb, fegyelmezettebb munkát támogatta.

A kiegészítő tanterv módosításával egyidőben -- 1983/84. tanévtől -- a a Művelődési Minisztérium javaslatára a kísérletet kiterjesztettük országos szintre.

Az új belépő iskolák nevelőinek felkészítését az Országos Pedagógiai Intézetben tartottuk, ugyanis a kísérlet gondozója az OPI. 1984/85. tanévben 11 iskola, az 1985/86. tanévben 25 iskola kapott engedélyt a tagozatos tantervű osztályok kiépítésére. Így jelenleg közel 50 iskolában folyik az országban tagozatos tanterv szerint oktatás.

A megyénk iskoláiban tanító kartársak továbbképzését az új feladatok ellátására megszervezzük; -- kétéves tanfolyammal sajátították el a személyi számítógépekkel kapcsolatos programnyelvet és programkészítést.

## II.

Évenként részletes jelentésben elemezzük a kísérlet tapasztalatait, a tanulók tudását, a szervezési kérdéseket és feladattal járó kérdéseket. Összefoglaló felmérésekben kiemeltünk néhány tantervi anyagrészt, amelyet a tanulók tudásának vizsgálatára végeztünk. A tanterv tananyagát lefedő feladatokkal, tanári felmérésekkel és évvégén egységesen szerkesztett feladatsorokkal is végeztünk vizsgálatokat. A továbbtanuláshoz is elengedhetetlen öt témakörben az alábbiakban összegezzük -- osztályonként -- a tanulók százalékos eredményeit:

### I. Számforgalom alakulása:

#### 5. osztályban:

- az egész számok, törtek (pozitív és negatív törtek) szemegyenese való ábrázolása 90-97-100 %-os;
- a tizedestörtek ismerete, törtek különféle alakja és nagyságviszonyának ismerete 81-82 %-os;
- mértékek átírása tizedestört alakba (tömeg, idő, terület stb. mértékeknél) 74-76 %-os;

- számok átírása más számrendszerekbe 58-65 %-os eredményű.

6. osztályban:

- számok törzstényezős alakja, legnagyobb közös osztójának és legkisebb közös többszörösének meghatározása 90-92 %;
- a számok halmazokba rendezése oszthatósági szabályok és kongruencia alapján 68-85 %-os;
- számok közelítő értékének (alsó- és felső határoknak) ábrázolása a számegyenesen 72 %-os eredményű.

A feladatok többségében a számadatokat összefüggésükben és különböző alakjukban (tört, tizedes tört, százalékalak, arány, hányados, egyenlet gyöke, törtnek törtrésze stb.) adjuk meg. Az ilyen összetett feladatok eredménye is 70-84 %-os.

7. osztályban: Tovább bővül a tanulók számfogalma.

- A számok hatványa és négyzetgyöke, táblázattal: 71-78 %-os;
- a számok normálalakjának felírása 66 %-os;
- a végtelen tizedestört felírása két egész szám hányadosaként 75 %-os;
- a számok felírása primtényezős alakban, s ebből a legnagyobb közös osztó, illetve a legkisebb közös többszörös meghatározása 80 %-os eredményű.

8. osztályban:

- az algebrai kifejezések számértékének kiszámítása, amely a törtekre, százalékszámításra, arányra vonatkozó aritmetikai ismereteket is vizsgálja, 71-73 %-os eredményű.

## II. Műveletek különböző számhalmazokban

### 5. osztályban:

- egész számok összeadása és kivonása 75-85 %-os;
- törtekkel műveletek, törtek szorzása, osztása egész számmal; egyszerűsítésük és bővítésük 82-85 %-os;
- törtek összeadására, kivonására vonatkozó nyitott mondatok (egyenletek és egyenlőtlenségek) megoldása 58-62 %-os;
- tizedestörtekkel műveletek, osztásuk egész számmal 73-85 %-os;
- különböző számrendszerekben adott számokkal a négy alpművelet elvégzése 55 %-os eredményű.

### 6. osztályban:

- racionális számkörben műveletek 83 %-os;
- műveleti azonosságok alkalmazása, műveleti eljárások egyszerűsítése 90-83 %-os;
- műveleti azonosságok tört számokkal és tizedes törtekkel 74 %-os;
- műveleti eredmények előrebecslése 84 %-os;
- felírt nyitott mondatok (azonosságokkal) megoldása 66 %-os;
- törtekkel műveletek, törtrész kiszámítása 79-86 %-os eredményű.

### 7. osztályban:

- algebrai kifejezésekkel műveletek és azonosságok 68-76 %-os eredményűek, de 91-100 %-os teljesítményt is tapasztaltunk;
- algebrai kifejezések számértékének kiszámítása 75 %-os;
- hatványazonosságok alkalmazása feladatokban 88 %-os eredményű.

### 8. osztályban:

- algebrai kifejezések számértékeinek kiszámítása kapcsán mértük a tanulók műveletvégzését a különböző számhalmazokban, amely 72-73 %-os eredményű.

### III. Szöveges feladatok, egyenletek, -- logikai feladatok

#### 5. osztályban:

- egyszerű szöveges egyenletek felírása és megoldása 55-77 %-os;
- összetett szöveges feladatok megoldása más-más módszerrel 67 %-os;
- százalékkal csökkentett, illetve növelt érték meghatározása 81 %-os;
- logikai kijelentések vizsgálata aritmetikai, oszthatósági és geometriai fogalmakról, elemek halmazokba rendezése 87-96 %-os eredményű.

#### 6. osztályban:

- szöveg alapján nyitott mondat felírása és megoldása 76-82 %-os;
- összetett százalékszámítási feladatok -- összekapcsolva mozgási problémával 63 %-os eredményű.

#### 7. osztályban:

- egyenletek megoldása algebrai és grafikus úton 70-95 %-os;
- szöveges egyenlet felírása és megoldása 65-73-75 %-os;
- törtes egyenletek -- exponenciális egyenlet is -- 88-93 %-os eredményű, -- az utóbbi 52 %.

#### 8. osztályban:

- 
- Egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása 74-75 %-os;
- szöveges egyenletek felírása és megoldása 75-84 %-os eredményű.

### IV. Grafikonok, függvények, sorozatok

#### 5. osztályban:



- pontok helye a koordináta rendszerben, megoldások jelzőszámokkal (háromszög terület problémával kiegészítve) 66-74 %-os;
- mozgás-grafikonok készítése, értelmezése 82 %-os;
- lineáris függvény képletének felírása és ábrázolása koordináta rendszerben 70 %-os;
- sorozatképzés szabályának felismerése, a sorozat tetszőleges elemének meghatározása 83 %-os eredményű.

#### 6. osztályban:

- függvények táblázatának elkészítése, majd ábrázolása, a függvény grafikonjának jellemzése 79-91 %-os, sőt 95 %-os;
- arányossági feladatok szöveges feladatok alapján 74-87 %-os;
- arányossági feladatok geometriai alkalmazással (szögszámítás) 90 %-os;
- számsorozatokról szóló szöveges feladatok megoldása egyenlettel 69 %-os eredményű.

#### 7. osztályban:

- lineáris függvények, két függvény ábrázolása közös koordináta rendszerben, azok vizsgálata 70-95 %-os;
- sorozatok felírása, a képzés szabályának meghatározása, valahányadik elem felírása 73-82 %-os;
- sorozatok (számtani és mértani sorozatok) összegének kiszámítása adott adatokkal 68-75 %-os, összefüggésekkel adott adatok esetén 37-52 %-os;
- mértani sorozat elemeinek összege 49 %-os eredményű.

#### 8. osztályban:

- függvény fogalom, a függvény ábrázolása 81-87 %-os;
- függvényekkel megoldható feladatok 85 %-os eredményű.

## V. Geometria

### 5. osztályban:

- összetett feladatok megoldása közös tulajdonságú ponthalmazokra (mértani helyek fogalma) 52-83 %-os;
- síkidomok tulajdonságai, összefüggések ismerete 71 %-os;
- négyszögek rajzolása, szögmérés, kerület és területszámítás, téglalap és háromszög területének összefüggése 63-71-93 %-os;
- egyszerű testek felszíne és térfogata 60 %-os;
- kocka és téglatest felszínének és térfogatának meghatározása összefüggések alapján 79-85 %-os eredményű.

### 6. osztályban:

- merőleges egyenesek, szögszerkesztések, -- háromszögek szerkesztéséhez kapcsolva 67-76 %-os;
- mértani helyek alkalmazása szerkesztésekben 64 %-os;
- sokszögek szögei speciális adatokból (külső szögek, belső szögek összege alapján) 41-56 %-os;
- sokszögek, területének kiszámítása, téglalap területére való visszavezetéssel 84 %-os,
- háromszögek, húrtrapézok, deltoidok szerkesztése, körülírható kör sugara, átló, és más adatokból, majd kerület és terület kiszámítások 67-79-84-90 %-os eredményűek.

### 7. osztályban:

- szakasz és szög meghatározása algebrai összefüggés alapján 92 %-os;
- sokszög előállítás tökrözéssel (pontra), a kapott alakzat kerülete, területe 71 %-os;
- euklideszi-szerkesztések: magasságvonal, súlyvonal adatokat 65 %-os, a körülírható kör sugár adattal 86 %-os, látószög meghatározása 55 %-os, de vannak 83-84-90 %-os eredmények is;
- mértani hely a szerkesztésekben 91 %;

- Thalész-tétel alkalmazása szerkesztésekben 64 %-os;
- Pithagorasz-tétel alkalmazása feladatokban 77-90 %-os,
- nagyítás aránya alapján az alakzat megszerkesztése, a kerületének, területének meghatározása 55 %-os;
- szöveges geometriai feladatok (elemzést és diszkussziót igénylők) 47-88 %-os;
- bizonyítási feladatok 52-68 %-os;
- sokszögek szerkesztése kerülete, területe, átlói és szögei 84 %-os eredményűek.

#### 8. osztályban:

- geometriai szerkesztések (különféleképpen adott adatok alapján) 72-88 %-os;
- geometriai számítások (kúp, gúla, henger, gömb stb.) felszín- és térfogatszámításai 59-74 %-os eredményű.

### VI. Kombinatorika, valószínűségi feladatok

#### 5. osztályban:

- relatív gyakoriság meghatározása 88 %-os;
- bonyolultabb összefüggéssel megfogalmazott relatív gyakoriság és valószínűség meghatározása 54 %-os;

#### 6. osztályban:

- kombinatorikai feladatokban az összes lehetőségek előállítása 87 %-os;
- adatok megváltoztatása, kombinatorikai problémák felismerése 70-92 %-os eredménnyel.

#### 7. osztályban:

- a valószínűségi feladatokat 79-84 %-os eredménnyel oldották meg.

ÖSSZEFOGLALVA:

Az adatok elemzése mutatja, hogy a tanulók a tantervi feladatokat 68 - 75 - 80 - 85 - 92 %-okkal teljesítik, pedig a felmérő feladatok általában összetettek, "normál"-tantervű osztályokban ezek egy részét nem volna célszerű kitűzni.

A tanterv kiegészítő anyagára utaló feladatokat (exponenciális egyenlet, mértani sor stb.) is már 49 - 55 - 63 %-os eredménnyel oldják meg, a diszkutálást, bizonyítást igénylő feladatokat is szép eredménnyel 47 - 52 - 68 %-kal oldották meg a tanulók.

A kartársak figyelemmel vannak a tanulók egyéni képességeinek fejlesztésére, differenciálására, teljesítményeik formálására.

Megyénk tagozatos tantervű 15 tanulócsoportjában az évközi felmérések érdemjegyekben kifejezett átlagai az 1984/85. tanévben a következőképpen alakultak:

	5. osztály	6. osztály	7. osztály	8. osztály
Eger 4. sz. gyak.	3,42	3,59	3,7	4,11
Eger 7. sz. isk.	3,35	3,7	3,88	3,9
Erdőtelek	3,76	3,4	----	3,6
Heves 2. sz. isk.	3,46	3,98	3,84	3,66

Az évvégi osztályzataik átlaga ettől jobb, mivel a szóbeli szerepléseik, az egész évi munkájuk kerül mérlegelésre. A legalacsonyabb évvégi osztályzatátlag: 3,5, de többségük 3,8 - 3,96 - 4,05 - 4,1 - 4,2 átlagú.

A tagozatos osztályokba járó tanulók átlagos osztályzata más tantárgyakból is 4-es körüli vagy felette van. A tanulók magatartása, a világ eseményei iránti érdeklődése, az iskolai életben való aktivitásuk átlagot meghaladó színvonalú. Ezek a tanulók egész személyiségükben nagyfokú fejlődést mutattak fel. Mindezek erősítik a tagozatos tantervű osztályok létjogosultságát.

## IRODALOM

1. Kiegészítő tantervi tervezet az általános iskolai matematika szakosított tantervű 5-8. osztályok részére. 1980 és 1983. szeptember 1. (át-dolgozott) - Kézirat: BALOGH VIKTÓRIA és BALÁZS LÁSZLÓ. kb. 15 oldal
2. Matematika tagozatos 5. osztályok bevezetése és kísérleti tapasztalatai (Kézirat: BALOGH VIKTÓRIA és BALÁZS LÁSZLÓ 1982. szept. 6. - kb. 20 oldal)
3. Év végi jelentés és összesítés a szakosított tantervű 5.-6. osztályok kísérletező munkájáról 1982/83. tanév. (Kézirat: BALOGH VIKTÓRIA és BALÁZS LÁSZLÓ 1983. júl. 5. kb. 80 oldal.)
4. A matematika tagozatos tanterv tanításának általános tapasztalatai 1983/84. tanévben (Kézirat: BALOGH VIKTÓRIA és BALÁZS LÁSZLÓ 1984. július 16. kb. 80 oldal)
5. Matematika szakosított tantervet tanító iskolák összegezett tapasztalatai az 1981-85-ig terjedő tanévekben. (Kézirat: BALOGH VIKTÓRIA és BALÁZS LÁSZLÓ 1985. aug. 17. kb. 60 oldal.)
6. Módszertani útmutató a számítógépek alkalmazásához az általános iskolai matematika szakosított osztályokban (Kézirat: BALOGH VIKTÓRIA 1983. június 25. kb. 17 oldal)  
Ugyanez: Országos Pedagógiai Intézet sokszorosításában 250 példány.
7. Számítógépek és számítástechnika az általános iskolák matematikai szakosított osztályaiban. Módszertani útmutató az 5.-6.-7. osztályokhoz. (Kézirat: BALOGH VIKTÓRIA 1985. július 10. kb. 40 oldal)
8. Módszertani ajánlás a szakosított tantervű osztályokban tanító nevelők részére (Kézirat: BALÁZS LÁSZLÓ 1981. szeptember kb. 12 oldal)

9. Számítógépek - számítástechnika az általános iskolák matematika szakosított osztályában.

Módszertani útmutató a 8. osztályhoz.

Kézirat: BALOGH VIKTÓRIA 1986. június 30. Kb. 36 oldal.